

畜産食品의 殘留農藥에 關한 研究

第 3 報 牛乳 및 食肉中 有機鹽素劑의 殘留量 調査

趙太行 · 黃大羽

李 文 漢

李 元 暢

農村振興廳 家畜衛生研究所

서울大學校 獸醫科大學

建國大學校 畜産大學

緒 論

著者 등은 前報¹⁾에서 搾乳山羊에 6種의 有機鹽素劑를 微量으로 給與시켜 山羊乳로의 排出量과 各組織에 蓄積된 量 그리고 農藥에 汚染된 山羊乳와 肉類를 熱處理했을 때의 含量의 變化 등에 關해서 報告한 바 있다.

이번에는 우리들이 直接 食用에 供하는 牛乳와 食肉類의 有機鹽素劑 汚染度와 그 危害度를 把握하여 衛生管理指針을 爲한 基礎資料를 마련하고자 서울, 京畿 및 忠南地域의 48個牧場에서 生産되는 原乳에 對해서 季節別로 同農藥의 殘留量을 調査하는 한편 市販中인 市乳 80例와 牛肉과 豚肉 各10例에 對해서 各各 同有機鹽素劑의 殘留量을 調査한 結果를 報告한다.

材料 및 方法

試料材料: 原乳는 서울, 京畿 및 忠南地域의 48個牧場에서 生産되는 것을 使用하였다. 市乳는 A, B, C, D, 및 E 牛乳處理場의 市販品을, 食肉類는 安養地域의 10個所 精肉店에서 市販되는 牛肉과 豚肉을 各各 使用하였다.

試驗方法: A, B, C, 및 D 地域의 牧場 가운데서 衛生狀態와 施設規模를 考慮하여 各地域別로 上, 中, 下로 區分 4個所씩 都合 12個所 總48個所의 牧場에서 生産되는 原乳에 對해서 季節別로 有機鹽素劑의 殘留量을 前報의 分析方法^{2,3,5,10)}으로 測定 하였다.

市乳는 市販中인 A와 B製品 各18例, C製品은 24例, D와 E製品은 各10例에 對해서 各各 原乳와 同一한 分析方法으로 同農藥의 殘留量을 測定하였다.

食肉類는 市販牛肉과 豚肉 各10例에 對해서 前報의 食肉中 有機鹽素劑의 殘留量 分析法^{2,3,5,9,10)}으로 各各 農藥을 測定하였다.

結 果

原乳中 有機鹽素劑의 檢出現況: 서울, 京畿 및 忠南地域의 48個牧場에서 生産된 原乳中 約 36%에 該當하는 17個所에서 有機鹽素劑가 檢出되었으며 64%인 31個所에서는 同農藥이 檢出되지 않았다(第1表). 檢出된 農藥은 pp'-DDT, γ -BHC, aldrin, dieldrin 및 heptachlor 등 5種으로서 種類別로 보면 第1表에서 보는 바와 같이 17個所 32例中 γ -BHC가 14例로서 가장 많았으며 다음으로 Aldrin이 9例였고 pp'-DDT, dieldrin 및 heptachlor는 各各 3例였다.

原乳의 pp'-DDT와 γ -BHC의 地域別 殘留量: 地域別로 生産된 原乳의 pp'-DDT의 殘留量은 第2表에서 보는 바와 같이 봄철과 여름철에는 B地域과 A 및 D地域以外的 其他地域에서 各各 該農藥이 檢出되었으나 가을철에는 全地域에서 檢出되지 않았으며 겨울철에는 A地域에서 極微量이 檢出되었을뿐 其他地域에서는 全혀 檢出되지 않았다. γ -BHC의 境遇, 봄철에는 A, C 및 D地域에서 該農藥이 檢出되었으나 여름철과 가을철에는 全地域에서 檢出되지 않았으며 겨울철에는 A地域에서만 該當藥이 檢出되었다.

Table 1. Organochlorine Pesticides Detected in Raw Milk from 48 Dairy Farms

Distinction	No. of Dairy Farms (%)	Detected Dairy Farms(%)		Not Detected Dairy Farms(%)			
		Total	γ -BHC	Aldrin	Dieldrin	Heptachlor	pp'-DDT
Dairy Farms	48 (100)	17 (36)				31 (64)	
Pesticides		32 (100)	14 (44)	9 (28)	3 (9.4)	3 (9.3)	3 (9.3)

Table 2. Residual Values of pp'-DDT and γ -BHC in Raw Milk from Various Districts

Pesticides	Districts	No. of Raw Milk Samples	Seasons (ppm)			
			Spring	Summer	Autumn	Winter
pp'-DDT	A	12	0.0108 (0~0.1298)	0	0	trace
	B	12	0	0.0044 (0~0.0530)	0	0
	C	12	0.0087 (0~0.1047)	0.0044 (0~0.0526)	0	0
	D	12	0.0287 (0~0.344)	0	0	0
	Total	48	0.0121 (0~0.3444)	0.0022 (0~0.0530)	0	trace
γ -BHC	A	12	0.0010 (0~0.0124)	0	0	0.0994 (0~0.3867)
	B	12	0	0	0	0
	C	12	0.0525 (0~0.1605)	0	0	0
	D	12	0.0076	0	0	0
	Total	48	0.0152 (0~0.1605)	0	0	0.0249 (0~0.367)

Table 3. Residual Values of Aldrin and Endrin in Raw Milk from Various Districts

Pesticides	Districts	No. of Raw Milk Samples	Seasons (ppm)			
			Spring	Summer	Autumn	Winter
Aldrin	A	12	0	0	0	0.0182 (0~0.1939)
	B	12	0	0	0	0
	C	12	0.0186 (0~0.0969)	0	0.0056 (0~0.0666)	0
	D	12	0	0	0	0
	Total	48	0.0048 (0~0.0969)	0	0.0014 (0~0.0666)	0.0040 (0.01939)
Endrin	A	12	0	0	0	0
	B	12	0	0	0	0
	C	12	0	0	0	0
	D	12	0	0	0	0
	Total	48	0	0	0	0

原乳의 Aldrin 파 Endrin 의 地域別 殘留量 : 原乳中의 aldrin 은 第 3 表에서 보는 바와 같이 C 地域에서 봄철과 가을철에, A 地域에서는 겨울철에, 各各 該農藥

이 檢出되었으나 endrin 은 全地域에서 檢出되지 않았다.

原乳의 Dieldrin 파 Heptachlor 의 地域別 殘留量 :

Table 4. Residual Values of Dieldrin and Heptachlor in Raw Milk from Various Districts

Pesticides	Districts	No. of Raw Milk Samples	Seasons (ppm)			
			Spring	Summer	Autumn	Winter
Dieldrin	A	12	0	0	0.0008 (0~0.0024)	0
	B	12	0	0	0	0
	C	12	0.0025 (0~0.0230)	0.0005 (0~0.0059)	0	0
	D	12	0	0	0.0005 (0~0.0057)	0
	Total	48	0.0006 (0~0.0230)	0.0001 (0~0.0059)	0.0003 (0~0.0057)	0
Heptachlor	A	12	0.1311 (0~1.2010)	0	0	0
	B	12	0	0	0	0
	C	12	0	0	0	0
	D	12	0.0139 (0~0.1667)	0.0017 (0~0.0200)	0	0
	Total	48	0.0363 (0~1.2010)	0.0004 (0~0.0200)	0	0

Table 5. Seasonal Residual Values of Organochlorine Pesticides in Raw Milk

Pesticides	No. of Raw Milk Samples	Seasons (ppm)			
		Spring	Summer	Autumn	Winter
pp'-DDT	48	0.0121 (0~0.3444)	0.0022 (0~0.0530)	0	trace
γ -BHC	48	0.0152 (0~0.1605)	0	0	0.0249 (0~0.3867)
Aldrin	48	0.0048 (0~0.0969)	0	0.0014 (0~0.0666)	0.0040 (0~0.1939)
Endrin	48	0	0	0	0
Dieldrin	48	0.0060 (0~0.0230)	0.0001 (0~0.0059)	0.0003 (0.0057)	0
Heptachlor	48	0.0363 (0~1.2010)	0.0004 (0~0.0200)	0	0

原乳中の dieldrin 은 第 4 表에서 보는 바와 같이 A 및 D 地域의 경우 가을철에만 檢出되었으나 C 地域에서는 봄철과 여름철에 檢出되었으며, B 地域에서 전혀 檢出되지 않았다.

原乳中の heptachlor 은 第 4 表에서 보는 바와 같이 A 地域에서 봄철에, D 地域에서 봄철과 여름철에 各各 檢出되었으나 其地域에서는 전혀 檢出되지 않았다.

原乳中の 季節別 有機鹽素劑 殘留量: 第 5 表에서 보는 바와 같이 例外的인 境遇도 있었으나 大體로 봄철에서 여름철을 거쳐 가을철로 옮김에 따라 減少하는 傾向을 볼 수 있었다. 即 pp'-DDT 의 境遇, 봄철에 平均 0.0121 ppm 이 殘留하였던 것이 여름철에는 平均 0.0022 ppm 으로 減少하였으며 가을철과 겨울철에는 거의 檢出되지 않았다. heptachlor 의 境遇에도 이와 類

似한 傾向을 나타내었다. 그러나 γ -BHC와 aldrin은 겨울철에 이르러 增加하는 傾向을 보였다. 即 aldrin은 가을철에 平均 0.0014 ppm이 殘留하던 것이 겨울철에는 平均 0.0040ppm으로 增加하는 傾向을 나타내었으며 γ -BHC는 가을철에는 거의 檢出되지 않았으나 겨울철에는 平均 0.0249 ppm이 殘留하였다.

飼舍期와 放牧期の 原乳中 有機鹽素劑의 殘留量: 飼舍期에 生産된 原乳中 有機鹽素劑의 殘留量을 第6表에서 보는 바와 같이 放牧期에 生産된 것에 比해서 높은 殘留量을 나타내었다. 即 pp'-DDT, γ -BHC, aldrin, dieldrin 및 heptachlor의 飼舍期 原乳中 殘留量은 各 各 平均 0.0605 ppm, 0.0187 ppm, 0.0044 ppm, 0.0003 ppm 및 0.0182 ppm 이었는데 放牧期の 平均 殘留量은

各 各 0.0001 ppm, 未檢出, 0.0007 ppm, 0.0002 ppm 및 0.0002 ppm 으로 減少하는 傾向을 보였다.

牧場의 衛生狀態와 原乳中 有機鹽素劑의 殘留量과의 關係: 原乳中 有機鹽素劑의 汚染度는 第7表에서 보는 바와 같이 牧場의 衛生狀態와 반드시 一致되지 않았다 即 pp'-DDT와 heptachlor의 境遇에는 衛生狀態가 中等程度인 곳에서만 檢出되지 않았으며, heptachlor와 aldrin의 境遇에는 衛生狀態가 良好한 곳에 比해서 많은 量이 檢出되는 傾向이 있었다.

市乳 및 肉類中の 有機鹽素劑 殘留量: 市販中인 市乳 80例에 對해서 有機鹽素劑의 殘留量을 測定한 結果 第8表에서 보는 바와 같이 處理場의 製品에 따라 多少 相異하였으나 aldrin, dieldrin 및 heptachlor의 3種의 農藥이 檢出되었으며, 平均殘留量은 各 各 0.0077 ppm, 0.0001 ppm 各 0.0008 ppm 이었고 그 最高殘留量은 各 各 1.1100 ppm, 0.0500 ppm 및 2.0520 ppm 이었다.

市販中인 牛肉과 豚肉 各 10例에 對해서 殘留하는 有機鹽素劑를 測定한 結果 第9表에서 보는 바와 같이 牛肉에서는 同農藥이 全혀 檢出되지 않았는데 豚肉에서는 dieldrin과 heptachlor가 檢出되었으며, 그 平均殘留量은 各 各 0.0010 ppm 및 0.0033 ppm 이었다.

考 索

이 試驗에서 調査한 48個所 牧場 가운데 約 36%에 該當되는 17個所에서 pp'-DDT, γ -BHC, aldrin, dieldrin 및 heptachlor 등 5種의 有機鹽素劑가 檢出되었는바 이는 1972년에 著者 등이 서울, 京畿 및 忠南北地方의 169個牧場을 對象으로 하여 現地出張 또는 양

Table 6. Residual Values of Organochlorine Pesticides in Raw Milk in Winter (Hay and Silage) and in Summer (Green Grass) Feeding :

Pesticides	No. of Raw Milk Samples	Winter Feeding (Housing) (ppm)	Summer Feeding (Grazing) (ppm)
pp'-DDT	48	0.0605 (0~0.3444)	0.0001 (0~0.0530)
γ -BHC	48	0.0187 (0~0.3867)	0
Aldrin	48	0.0044 (0~0.1939)	0.0007 (0~0.0666)
Endrin	48	0	0
Dieldrin	48	0.0003 (0~0.0230)	0.0002 (0~0.0057)
Heptachlor	48	0.0182 (0~1.2010)	0.0002 (0~0.0200)

Table 7. Correlation between Hygienic Condition of Dairy Farms and Organochlorine Pesticide Residues in Raw Milk

Groups*	No. of Dairy Farm	Organochlorine Pesticides (ppm)					
		pp'-DDT	γ -BHC	Aldrin	Endrin	Dieldrin	Heptachlor
E	16	0.0081 (0~0.1298)	0.0050 (0~0.0375)	0.0107 (0~0.0969)	0	0	0.0983 (0~1.2010)
G	16	0	0.0183 (0~0.1605)	0	0	trace	0
B	16	0.0281 (0~0.3444)	0.0223 (0~0.1262)	0.0012 (0.0100)	0	0.0018 (0~0.0230)	0.0104 (0~0.1667)
Total	48	0.0121 (0~0.3444)	0.0152 (0~0.1605)	0.0048 (0~0.0969)	0	0.0006 (0~0.0230)	0.0363 (0~1.2010)

* Groups: Hygienic Condition, E: Excellent, G: Good, B: Bad

Table 8. Residual Values of Organochlorine Pesticides in Market Milk

Milk Plant	Milk Samples	Organochlorine Pesticides (ppm)					
		pp'-DDT	γ -BHC	Aldrin	Edrin	Dieldrin	Heptachlor
A	18	ND	ND	0.0617 (0~1.1100)	ND	0.0005 (0~0.0084)	ND
B	18	ND	ND	ND	ND	0.0001 (0~0.0017)	ND
C	24	ND	ND	ND	ND	0.0078 (0~0.0500)	0.0226 (0~0.3334)
D	10	ND	ND	ND	ND	0.0007 (0~0.0074)	0.0398 (0~2.0520)
E	10	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Total	80	ND	ND	0.0077 (0~1.1100)	ND	0.0001 (0~0.0500)	0.0008 (0~2.0520)

ND: Not Detected

Table 9. Residual Values of Organochlorine Pesticides in Meats from Butcher Shops

Meats	No. of Butcher Shops	Organochlorine Pesticides (ppm)					
		pp'-DDT	γ -BHC	Aldrin	Endrin	Dieldrin	Heptachlor
Beef	10	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Pork	10	ND	ND	ND	ND	0.0010 (0~0.0100)	0.0033 (0~0.0330)

ND: Not Detected

케이트에 依해서 調査한 結果(未發表)와 거의 一致하는 成績이었다. 檢出된 農藥을 種類別로 보면 17個所 32例中 γ -BHC 가 14例로서 가장 많아 44%를 차지하였고 다음으로 aldrin 이 9例로서 28%를 占有하였으며 pp'-DDT, dieldrin 및 heptachlor 는 各各 3例였다. 原乳에서 檢出된 有機鹽素劑는 周知하는 바와 같이 이미 오래 前부터 使用이 禁止되었거나 規制를 加하여 온 것으로서 1個牧場에서 가장 많이 檢出된例는 3種으로 4個所(pp'-DDT, γ -BHC 및 heptachlor 1個所, pp'-DDT, γ -BHC 및 dieldrin 1個所, γ -BHC, aldrin 및 dieldrin 2個所)나 되었으며 2種이 檢出된 곳은 7個所(γ -BHC 및 aldrin 6個所, pp'-DDT 및 heptachlor 1個所)이었고 1種만 檢出된 곳은 6個所(heptachlor 및 aldrin 各1個所, γ -BHC 4個所)나 되었다. 이러한 成績은 前報³⁾와 外國의 報告^{16,17)}가 뒷받침하듯이 農藥의 濫用을 말해주는 좋은 본보기로 여겨진다.

調査한 48個牧場에서 生産된 原乳中 有機鹽素劑의 殘留量은 地域에 따라 相異하였으나 봄철에는 pp'-DDT γ -BHC, aldrin, dieldrin 및 heptachlor 등 5種의 有機

鹽素劑가 檢出되었으며 이들의 平均殘留量은 各各 0.0121 ppm, 0.0152 ppm, 0.0048 ppm, 0.0006 ppm 및 0.0363 ppm 이었다. 여름철에는 pp'-DDT, dieldrin 및 heptachlor 등 3種이 檢出되었으며 그 平均殘留量은 0.0022 ppm, 0.0001 ppm 및 0.0004 ppm 이었고 가을철에는 aldrin 과 dieldrin 이 檢出되었으며 그 平均殘留量은 0.0014 ppm 및 0.0003 ppm 이었다. 겨울철에는 pp'-DDT 가 極微量 檢出되었으며 γ -BHC 와 aldrin 은 各各 0.0249 ppm 및 0.0040 ppm 이 檢出되었다. 이와 같이 原乳中에 殘留하는 有機鹽素劑는 季節에 따라 相異하였으나 가장 많이 檢出된 경우는 5種으로서 그 殘留量은 外國의 許容基準^{1,6,7,12,13)}에 비해 낮은 水準이었다. 그러나 個體的으로는 이를 超過한 境遇도 있었다. 即 pp'-DDT 의 境遇 最高殘留量은 0.3444 ppm 으로서 日本國의 許容基準^{7,12)}에 비해서 無慮 6.9배나 되었으며 γ -BHC 의 경우 0.3867 ppm 까지 殘留한 例가 있어 FAO 및 WHO 專問委員會의 許容基準¹³⁾의 3.8배나 되었다. 또한 dieldrin 의 境遇 最高殘留量은 0.0230ppm 으로서 日本國의 許容基準^{7,12)}에 비해 4.6배

나 되었으며, heptachlor의 境遇에는 1.2010ppm 까지 殘留하 例가 있어 FAO 및 WHO 專門委員會 基準¹²⁾의 無慮 8배나 되었다. aldrin의 境遇 外國의 許容基準이 마련 되어 있지 않으나^{11, 6, 12, 13, 15)} 1日攝取許容量(ADI)¹³⁾인 0.0001 mg/kg 을 考慮하면 最高殘留量인 0.193 9ppm 은 말할 것 없이 危害한 量이며 平均殘留量 또한 危害한 것으로 思料된다. 特別 最近 先進諸國에서는 畜產食品의 有機鹽素劑의 殘留量을 全혀 許容하지 않는 方向으로 나가고 있는 點^{1, 6, 16)}을 勘案한다면 앞으로 우리나라에서도 使用規制를 더욱 強化하는 方便 啓蒙善導하여 有害한 農藥을 使用치 않도록 措置하여야 한다

本試驗에서 牧場의 衛生狀態와 原乳中 有機鹽素劑의 殘留量과의 關係를 알기 爲해서 牧場의 衛生狀態와 그 施設規模를 考慮하여 上, 中, 下로 區分하여 原乳中 同 農藥의 殘留量을 調査한 結果 牧場의 衛生狀態와 殘留量間에는 一定한 關聯性을 찾아 볼수 없었다. 即 原乳中 農藥의 汚染度는 牧場의 衛生狀態와는 何等의 關係가 없었으며 農藥이 混入된 飼料의 給與與否¹¹⁾와 農藥의 使用與否 그리고 農藥使用法의 遵守與否에 左右되는 것으로 생각된다.

原乳中 有機鹽素劑의 殘留量은 地域에 따라 相異한 傾向을 나타내었다. 即 A地域에서는 pp'-DDT, γ -BHC, aldrin, dieldrin 및 heptachlor 등 5種의 有機鹽素劑가 檢出되었으며 그 平均殘留量은 各各 0.0054 ppm, 0.00502 ppm, 0.091 ppm, 0.0040 ppm 및 0.0656 ppm 이었다. B地域에서는 pp'-DDT 만 檢出되었으며 그 平均殘留量은 0.0004 ppm 이었고 C地域에서는 pp'-DDT, γ -BHC, aldrin 및 dieldrin 등 4種類가 檢出되었으며 그 平均殘留量은 各各 0.0066 ppm, 0.0263 ppm, 0.012 1ppm, 및 0.0016 ppm 이었다. D地域에서는 pp'-DDT, γ -BHC, dieldrin 및 heptachlor 등 4種이 檢出되었으며 그 平均殘留量은 各各 0.0144 ppm, 0.0038 ppm, 0.0003 ppm 및 0.0003 ppm 이었다.

또한 原乳中 有機鹽素劑의 殘留量은 季節에 따라 差異를 나타내었다. 即 殘留有機鹽素劑는 大體로 봄철에서 여름을 거쳐 가을철로 옮김에 따라 減少하는 傾向을 보였으며 γ -BHC와 aldrin의 경우에는 겨울철에 增加하는 趨勢를 나타내었다. 그리고 飼舍期와 放牧期에 따라서도 그 殘留量의 差異를 보였다. 即 飼舍期에 生産되는 原乳中 有機鹽素劑의 殘留量은 放牧期의 것에 比해서 높은 數值를 나타내었다.

以上에서와 같이 原乳中 有機鹽素劑의 殘留量은 그 種類와 地域에 따라 相異하였으며 季節別로도 그 差異를 나타내었고 또한 飼舍期와 放牧期에 따라 相異한 傾

向을 나타내었는바 이는 農藥의 種類, 地域과 季節 및 飼育方法 등에 關係되는 것이 아니라 農藥을 如何히 使用하였으며 農藥이 混入된 飼料 또는 混入可憐한 飼料의 使用與否에 따라 關係된다고 본다. 따라서 앞으로는 農藥의 使用實態를 正確히 調査하는 方便 主要家畜 飼料中 有機鹽素劑의 汚染度를 調査하여 衛生管理指針 資料로서 參考할 必要가 있다고 생각된다.

原乳中에는 上述한 바와 같이 5種의 有機鹽素劑가 檢出되는데 對해서 우리들이 直接 飲用하는 市乳에서는 aldrin, dieldrin 및 heptachlor 등 3種이 檢出되었으며 그 平均殘留量은 各各 0.0077 ppm, 0.0010 ppm 및 0.0008 ppm 으로서 原乳의 平均殘留量에 比해서 大體로 낮은 傾向이었다. 그러나 heptachlor의 경우에는 原乳의 最高殘留量보다 높은 例가 있는 것은 注目할만한 事實이다.

市乳에서는 原乳에 比해서 有機鹽素劑의 種類도 적었고 그 殘留量도 낮은 水準이었는데 이는 前報³⁾에서 報告한 바와 같이 乳處理溫度에 依해서 殘留有機鹽素劑가 減少하는 傾向을 보였으며 肉類에 殘留하는 有機鹽素劑를 特殊熱處理하면 相當量이 減少된다는 報告⁸⁾와 같이 市乳處理過程에서 설명 原乳中에 農藥이 混入되었다 하더라도 大量의 牛乳에 依해서 稀釋되므로 殘留量이 낮은 것으로 여겨진다. 姜⁴⁾에 依하면 市乳에서 有機鹽素劑가 檢出되지 않았으나 이 試驗에서 數種의 有機鹽素劑가 檢出된 것은 最近 農藥의 使用增大와 無秩序한 濫用으로 因하여 汚染된 것으로 생각된다.

肉類中 有機鹽素劑의 殘留量을 調査한 結果 市販牛肉에서는 全혀 有機鹽素劑가 檢出되지 않았으나 豚肉에서는 dieldrin과 heptachlor가 檢出되었다. 이들 有機鹽素劑의 平均殘留量은 0.0010 ppm 및 0.0033 ppm 으로서 外國의 許容基準^{1, 13)}에 比해 낮은 水準이었다. 이와 같이 肉類中의 有機鹽素劑의 殘留量은 豫測한 것보다 낮은 水準이어서 多幸스러운 일이나 本試驗에서는 例數가 적어 肉類 全體를 代表하기는 어려운 點이 있으며 日本國의 肉類는 大部分이 有機鹽素劑에 汚染되고 있다는 報告¹⁴⁾등으로 미루어 보아 決코 安心할수 없는 問題라고 思料된다.

結 論

衛生管理指針을 爲한 基礎資料를 마련하고자 1976年 3月부터 同年 12月까지 서울, 京畿 및 忠南地域의 48個 牧場에서 生産되는 原乳에 對해서 季節別로 有機鹽素劑의 殘留量을 ECGC法(Electron Capture Gas Chrom-

atography)으로 測定하는 한便 市販中인 市乳 80例와 牛肉과 豚肉 各10例에 對해서 同農藥의 殘留量을 測定 하였던 바 그 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 調査한 48個牧場에서 生産한 原乳中 36%에 該當 되는 17個所에서 有機鹽素劑가 檢出되었으며, 64%인 31個所에서는 檢出되지 않았다. 有機鹽素劑의 種類別로는 17個所 32例中 γ -BHC가 가장 많아 14例로서 44%를 占하였으며 다음으로는 aldrin이 9例로서 28%이었고 pp'-DT, dieldrin 및 heptachlor는 各各 3例이었다.

2. 原乳에서는 pp'-DDT, γ -BHC, aldrin, dieldrin 및 heptachlor 등 5種의 有機鹽素劑가 檢出되는데 對해서 市販市乳에서는 aldrin, dieldrin 및 heptachlor 등 3種이 檢出되었다.

3. 市販肉類에서는 牛肉의 경우 有機鹽素劑가 全혀 檢出되지 않았으나 豚肉에서는 dieldrin과 heptachlor가 檢出되었다. 市乳中の aldrin, dieldrin 및 heptachlor의 平均殘留量은 各各 平均 0.0077 ppm(0~1.1100 ppm), 0.0001 ppm(0~0.0500 ppm) 및 0.0008 ppm(0~2.0520 ppm) 이었으며 市販豚肉中 dieldrin과 heptachlor의 平均殘留量은 0.0001 ppm(0~0.0100 ppm) 및 0.0033 ppm(0~0.0330 ppm)이었다.

4. 原乳中の 有機鹽素劑의 汚染度는 地域에 따라 相異하였다. 卽 pp'-DDT는 A, B, C 및 D全地域에서 檢出되는데 對해서 endrin은 全地域에서 檢出되지 않았으며 γ -BHC와 dieldrin은 A, C 및 D地域에서 檢出되었고 aldrin은 A 및 C地域에서, heptachlor는 A 및 D地域에서 各各 檢出되었다.

5. 原乳中 有機鹽素劑의 殘留量은 大體로 봄철에서 여름철을 거쳐 가을철로 옮김에 따라 減少하는 傾向을 볼 수 있었다. 卽 pp'-DDT의 경우, 봄철에 平均 0.0121 ppm이 殘留하던 것이 여름철에는 平均 0.0022 ppm으로 減少 되었으며 가을철에는 거의 檢出되지 않았다. heptachlor의 경우에도 이와 類似한 傾向을 보였다. 飼舍期에 生産된 原乳中 有機鹽素劑의 殘留量은 放牧期の 것에 比해서 높은 傾向을 나타내었다.

6. 原乳中 有機鹽素劑의 汚染度는 牧場의 衛生狀態와 반드시 一致되지 않았다. 卽 pp'-DDT와 heptachlor의 경우 衛生狀態가 比較的 良好한 곳과 不良한 곳에서 各各 檢出되었으며 aldrin의 경우 衛生狀態가 良好한 곳이 不良한 곳에 比해서 도리혀 많은 量이 檢出되었다.

參 考 文 獻

1. Benvenue, A. and Kawano, Y.: Pesticides, pesticides residues, tolerances and the law (U.S.A.) Residue Reviews (1971) 35:103-149.
2. Cho, T.H., Cho, J.H. and Whang D.W.: Studies on organochlorine pesticide residues in livestock products I. Estimation of organochlorine pesticides in Milk and Meats by thin layer chromatography and gas chromatography. Res. Rep. OR D. (1975) 17(V):61-70.
3. Cho, T.H., Cho, J.H., Whang, D.W. and Lee, M.H.: Studies on organochlorine pesticide residues in livestock products. II. Organochlorine pesticide residues in milk and tissues of goat fed different levels of the pesticides. Res. Rep. ORD. (1975) 18(V & S):63-76.
4. Kang, H.K.: Studies on chlorinated pesticides residues in milk on sale in Seoul. Korean J. Public Health. (1971) 8(1):121-126.
5. Langlois, B.E., Stemp, A.R. and Liska B.J.: Rapid clean up of dairy products for analysis of chlorinated insecticide residues by electron capture gas chromatography. J. Agr. Food Chem. (1964) 12:243-245.
6. Meinikov, N.N. and Shevchenko, M.G.: Hygienic normalization of pesticide residues and their tolerance levels in foodstuffs in the U.S.S.R. Residue Reviews (1971) 35:1-9
7. Haruta, M.: Recent problems in the field of milk hygiene. Modern Media (1972) 4(18):169-183.
8. Ritchey, S.J., Young, R.W. and Essary, E.O.: The effects of cooking on chlorinated hydrocarbon pesticides residues in chicken tissue. J. Food Sci. (1972) 32:238-240.
9. Stemp, A.R., Liska, B.J., Langlois, B.E. and Stadelman, W.J.: Analysis of egg yolk and poultry tissue for chlorinated insecticide residues. Poultry Sci. (1964) 43:273-5.
10. Horwitz, W.: Methods of AOAC. Pesticides residues 11 ed., AOAC. (1970) p. 475-511.
11. 厚生省乳肉衛生課: 牛肉中, の農藥殘留について食品衛生研究 (1970) 20:761-774.
12. 厚生省乳肉衛生課: 牛乳中の有機鹽素劑系農藥殘留の暫定許容基準について食品衛生研究 (1971) 21: 912-915.
13. 厚生省 環境衛生局食品化學課: FAO/WHOによ

1. Benvenue, A. and Kawano, Y.: Pesticides, pesti

- る 食品中の 残留農薬の基準について・食品衛生研究 (1974) 24:107-123.
14. 北村健一, 遠藤慶一, 桑原 弘, 爪生一郎, 内藤昭治: 食肉中の 残留農薬検査について (豫報). 日本獣醫學會誌 (1971) 3:296-297.
15. 荒木 勉: ヨーロッパにおける 残留農薬等の 規制について(1). 食品衛生研究 (1971) 21:840-843.
16. 檀原 宏: 畜産食品(乳肉中)における農薬残留. 畜産の研究 (1973) 27:212-216.
17. 春日三佐夫: 牛乳衛生の問題点をめぐって. 食品衛生研究 (1973) 23:484-500.

Studies on Organochlorine Pesticide Residues in Livestock Products

3. Organochlorine Pesticide Residues in Milk and Meat

Tae Haeng Cho, B.A.S. and Dae Woo Whang, D.V.M., M.V.S.

Institute of Veterinary Research, Office of Rural Development

Moon Han Lee, D.V.M., M.V.S.

College of Veterinary Medicine, Seoul National University

Won Chang Lee, D.V.M., M.P.H., Ph.D.

College of Animal Husbandry, Kon-Kuk University

Abstract

During the period of March, 1976 to December, 1976, 48 raw milk samples were taken from dairy cows at 48 different dairy farms in Korea analyzed by gas liquid chromatography to determine the seasonal variation of the amount of organochlorine pesticide residues. At the same time 80 market milk, 10 beef and 10 pork samples were analyzed by the same procedure for checking residual levels. The results were summarized as follows;

1. Milk samples from 17 dairy farms (36 per cent of total) were shown to be contaminated with various organochlorine pesticides. The residual rate of γ -BHC in tested samples were 44 per cent (14 samples) that of aldrin was 28 per cent (9 samples) and those of pp'-DDT, dieldrin and heptachlor were 9.3 percent (3 samples) respectively.

2. In raw milk pp'-DDT, γ -BHC, aldrin, dieldrin and heptachlor were detected, and aldrin, dieldrin and heptachlor were detected in the market milk. Any kinds of organochlorine pesticides were not detected in beef samples but dieldrin and heptachlor were detected in pork samples. Average residual values of aldrin, dieldrin and heptachlor in the market milk were 0.0077 ppm (0.0000~1.1100 ppm), 0.0001 ppm (0.0000~0.0500 ppm) and 0.0008 ppm (0.0000~2.0520 ppm), respectively, and those of dieldrin and heptachlor in pork samples were 0.0010 ppm (0.0000~0.0100 ppm) and 0.0033 ppm (0.0000~0.0330 ppm), respectively.

3. Residues of organochlorine pesticides in raw milk were extremely variable; in fact pp'-DDT was detected in milk samples from A, B, C and D districts and endrin was not detected from all districts. The γ -BHC and dieldrin were detected at the district of A, C and D, aldrin at the districts of A and C and heptachlor at the districts of both A and D.

4. Seasonal trends of residual values of organochlorine pesticides were, in general, noticeable. The residual level was much higher in Spring than in other seasons and showed the tendency of decrease

from spring through summer and autumn generally; in the case of pp'-DDT average residual values were 0.0121 ppm in spring, 0.0022 ppm in summer and not detected in autumn. But in winter γ -BHC and aldrin residues were increased a little. Residual values in raw milk (when cow are fed on hay and silage) were appeared higher in winter than the other seasons.

5. Residues of organochlorine pesticides in raw milk were not related in respect to hygienic conditions of dairy farms pp'-DDT and heptachlor were, in general, detected in all farms and aldrin was more detected in milk from well sanitized farms than poor sanitized ones.